

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-134546

(43) 公開日 平成9年(1997)5月20日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/24	5 2 2	8721-5D	G 1 1 B 7/24	5 2 2 F
	5 3 8	8721-5D		5 3 8 A
7/00		9464-5D	7/00	F

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-257654

(22) 出願日 平成8年(1996)9月6日

(31) 優先権主張番号 特願平7-255671

(32) 優先日 平7(1995)9月7日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 堀川 邦彦

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内

(72) 発明者 村松 英治

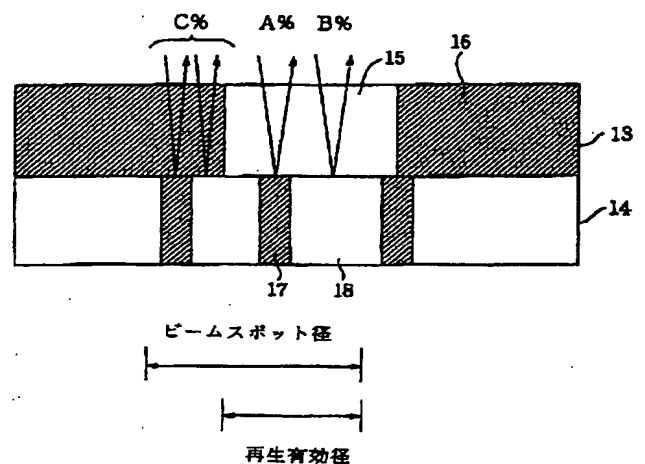
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内

(54) 【発明の名称】 光記録媒体及びその情報信号再生方法

(57) 【要約】

【課題】 特に相変化型の書換可能な光記録媒体に対して、高密度記録された記録情報信号の超解像再生を可能にする。

【解決手段】 記録すべき情報信号を担う記録用光ビームの照射を受けて、2つの物理的性状のうちの1の物理的性状から他の物理的性状に変化する第1の層(4、12、14)と、第1の層に対して光ビームの照射側に積層配置されると共に、再生用光ビームの照射を受けて、2つの物理的性状のうちの1の物理的性状から他の物理的性状に変化する第2の層(3、11、13)とを含んで構成された光記録媒体に、再生用光ビームを照射することにより1の物理的性状から他の物理的性状に変化した第2の層(再生補助層)の領域(8、9)において、当該領域における前記他の物理的性状と、当該領域に相当する前記第1の層(記録層)の領域における物理的性状(5、6)との組み合わせに基づく反射率の差から、情報信号を再生する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録すべき情報信号を担う記録用光ビームの照射を受けて、2つの物理的性状のうちの1の物理的性状から他の物理的性状に変化する第1の層と、当該第1の層に対して光ビームの照射側に積層配置されると共に、再生用光ビームの照射を受けて、前記2つの物理的性状のうちの1の物理的性状から他の物理的性状に変化する第2の層とを含む光記録媒体。

【請求項 2】 前記第1の層及び前記第2の層は相変化材料からなり、前記2つの物理的性状は結晶状態と非晶質状態であることを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項 3】 前記第1の層は、前記第2の層が1の物理的性状のときは、前記第1の層が前記2つの物理的性状のいずれの状態にあっても、反射率が略一致する所定の膜厚を有することを特徴とする請求項1または2記載の光記録媒体。

【請求項 4】 前記所定の膜厚が略50オングストローム乃至略300オングストロームであることを特徴とする請求項1乃至3に記載の光記録媒体。

【請求項 5】 前記第2の層は、前記再生用光ビームによって発生する熱によって融点以上に昇温されたとき、前記2つの物理的性状のうちの1の物理的性状から他の物理的性状に変化することを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項 6】 前記第2の層は、前記再生用光ビームの照射を受けて発生する熱によって所定の温度以上で且つ融点に満たない温度に昇温されたとき前記2つの物理的性状のうちの1の物理的性状から他の物理的性状に変化することを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項 7】 請求項1に記載の光記録媒体から前記情報信号を再生する情報信号再生方法であって、前記再生用光ビームの照射により1の物理的性状から他の物理的性状に変化した前記第2の層の領域において、当該領域における前記他の物理的性状と当該領域に相当する前記第1の層の領域における物理的性状との組み合わせに基づく反射率の差から、前記情報信号を再生する情報信号再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業の利用分野】本発明は、光ディスク等の如く、レーザー光を用いて光学的に情報を高密度記録した光記録媒体とその情報信号の再生方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、再生するレーザースポット光のビーム径等により定められていた限界の大きさよりも小さなピットを用いて高密度情報を再生する超解像再生技術が提案されている。例えば、Sb₂Se₃等のようなカルコゲン系アモルファス材料を用い、アモルファス（非晶質）状態と結晶状態との可逆的な相変化による反射率の

2

変化を利用して高密度情報を再生するものが提案されている（特開平3-292632号公報）。

【0003】これは、情報信号に応じて位相ビットが形成された透明基板上に相変化材料の膜を設け、レーザー光を透明基板側から照射し、レーザービームスポット内の温度上昇によって反射率が向上した高反射率領域内（アモルファス状態）の位相ビットのみを検出するというものであり、相変化材料の膜において、情報信号再生領域である高反射率領域と、それ以外の領域である低反射率領域との反射率変化を利用して高密度再生するものである。

【0004】すなわち、予め透明基板上に位相ビットを形成し、その上に相変化媒体を単層にして設けたROM（Read Only Memory）タイプの光ディスクに対してのみ適用可能な超解像再生技術である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の相変化型光記録媒体において、予め情報が記録されたROMタイプの超解像再生技術は存在するものの、その都度情報を記録し、再生することが要求される追記型又は書換可能型の光記録媒体に対して適用可能な超解像再生技術は提案されておらず、十分な高密度記録情報の再生ができないという欠点があった。また、ROMタイプの超解像再生技術では、情報信号を再生するには、情報信号の読み出し領域以外の領域（マスク領域）は情報信号の読み出し領域（再生領域）と比較して十分反射率が低いことが要求されるのに対し、フォーカス等のサーボに対してはマスク領域の反射率が高いことが要求される、という相反する問題があった。

【0006】そこで、本発明は、カルコゲン系等の相変化材料又はフォトリソミック材料又は色素系材料を用い、書換可能タイプの光記録媒体に対しても、レーザー光のビーム径未満の高密度記録情報の再生を実現することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の光記録媒体では、記録すべき情報信号を担う記録用光ビームの照射を受けて、2つの物理的性状のうちの1の物理的性状から他の物理的性状に変化する第1の層（4、12、14）と、第1の層に対して光ビームの照射側に積層配置されると共に、再生用光ビームの照射を受けて、2つの物理的性状のうちの1の物理的性状から他の物理的性状に変化する第2の層（3、11、13）とを含んで構成される。

【0008】本発明の情報信号再生方法は、上記光記録媒体に再生用光ビームを照射することにより1の物理的性状から他の物理的性状に変化した第2の層（再生補助層）の領域（8、9）において、当該領域における前記他の物理的性状と、当該領域に相当する前記第1の層（記録層）の領域における物理的性状（5、6）との組

3

み合わせに基づく反射率の差から、前記情報信号を再生するものである。

【0009】図5は、本発明の光記録媒体の構造及び情報再生の原理を示したものである。まず、構造について説明する。本発明における光記録媒体は、第1の層としての記録層14に対して光ビームが照射される側（図5では上方から光ビームの照射がなされるものとする。）に第2の層としての再生補助層13を積層配置して構成される。

【0010】記録層14には、情報信号によって変調を受けた照射パワーを有する記録用光ビームを受けて発生する熱に応じて1の物理的性状（例えば結晶状態）となるマーク部17と他の物理的性状（例えば非晶質状態）となるスペース部18とによるビット列が形成されている。

【0011】再生補助層13には、常温で1の物理的性状（例えば結晶状態）にあり、再生用光ビームの照射を受けて発生する熱によって所定の温度（例えば融点）以上に昇温されたとき他の物理的性状（例えば非晶質状態）に変化して再生用窓部15を形成すると共に、再生用光ビームの走査に伴って所定の温度未満に徐冷されることにより元の物理的性状（この場合、結晶状態）に変化してマスク部16を形成する相変化材料が採用される。

【0012】次に、上記光記録媒体を用いた情報信号再生方法について説明する。図5によれば、再生補助層13の上方から入射された光ビームは、記録層14と再生補助層13との間で多重反射され、再生補助層13の上方への戻り光となり、情報再生信号およびフォーカスやトラッキング等のサーボ用信号として用いられる。

【0013】ここで、4通りの反射が認められる。

（I）再生補助層13の再生用窓部15（光学定数 N_1 ）かつ記録層14のマーク部17（光学定数 N_3 ）の領域における戻り光として得られる反射光の反射率はA%である。

（II）再生補助層13の再生用窓部15（光学定数 N_1 ）かつ記録層14のスペース部18（光学定数 N_4 ）の領域における戻り光として得られる反射光の反射率はB（BはAに等しくない）%である。

（III）再生補助層13のマスク領域16（光学定数 N_2 ）かつ記録層14のマーク部17（光学定数 N_3 ）の領域における戻り光として得られる反射光の反射率はC%である。

（IV）再生補助層13のマスク領域16（光学定数 N_2 ）かつ記録層14のスペース部18（光学定数 N_4 ）の領域における戻り光として得られる反射光の反射率はC%である。

【0014】以上のうち、上記（I）と（II）の各領域において、戻り光の反射光量変化が信号として検出されるため、情報再生することが可能となる。これは、再

4

生補助層13と、記録層14の間の光学的な多重干渉により、所定の領域では戻り光としての反射光が強められ、所定領域以外では戻り光としての反射光が弱められることに基づくものである。

【0015】図5において、光ビームはそのスポット径の大きさから再生補助層13の再生用窓部15及びマスク領域16の一部（図5のビームスポット径の範囲）にまたがって照射されることになるが、上記（III）、（IV）に示すように再生補助層13のマスク領域16において、記録層14の状態が光学定数 N_3 、 N_4 によらず戻り光の反射光量は略一致することになるため、かかるマスク部16におけるマーク部17並びにスペース部18は、信号として検出されることはない。つまり、記録されている情報信号がマスク部16によって光学的に隠された状態となるのである。

【0016】図1は、再生補助層3として、常温で結晶状態であり、光ビームの照射によって融点以上に昇温されたとき非晶質状態になる材料を採用した例を示すものである。光ビームが照射された領域は略円形状になるが、例えば光ディスクのような光記録媒体は高速で回転するため、ディスク上にはかかる円形状領域の後方（光ビームとディスクとの間の相対的な移動方向に対する後方）にも楕円状の高温領域が発生する。光ビームが有する熱エネルギーによって再生補助層3上には図1（c）の実線で示す温度分布が発生する。かかる温度分布は光ビームの強度分布に依存し、光ビームとディスクとの間に相対的な移動がなければ、いわゆるガウス分布をなす。かかる温度分布から明らかなように、再生補助層3の物理的性状を変化せしめる融点以上と成る領域は、高温領域7の一部の領域であり、高温領域7より狭い領域である。かかる領域が再生用窓部8となる。図2によれば、記録層4の膜厚を200オングストローム程度にすると、再生補助層3が非晶質状態（図2（a））では記録層4の結晶領域（マーク部5）と非晶質領域（スペース部6）とで反射率に差が生じ、再生補助層3が結晶状態（図2（b））では当該反射率に差が生じないため、再生補助層3が非晶質の領域となる再生用窓部8においてのみ、情報信号の再生が可能になる。

【0017】図3は、再生補助層11として、常温で非晶質状態であり、光ビームの照射によって結晶化温度以上でかつ融点未満に昇温されたとき結晶状態となる材料を採用した例を示すものである。

【0018】図1同様に、光ビームとディスクとの間に相対的な移動によってビームスポットの中央付近から後方に楕円状の融点以上の高温領域が発生する。光ビームが有する熱エネルギーによって再生補助層11上には図3（c）に示す温度分布が発生する。かかる温度分布から明らかなように再生補助層11の物理的性状を変化せしめる結晶化温度以上であってかつ融点未満となる領域は、高温領域7の一部である三日月状の領域であり、か

10

20

30

50

5

かる領域が再生用窓部 9 となる。図 4 によれば、記録層 12 の膜厚を 130 オングストローム程度にすると、再生補助層 11 が結晶状態（図 4（b））では、記録層 12 の結晶領域と非晶質領域とで戻り光における反射率変化が生じ、再生補助層 11 が非晶質状態（図 4（a））では当該反射率に差が生じないため、再生補助層 11 が結晶の領域となる再生用窓部 9 においてのみ、情報信号の再生が可能となる。この際、再生用窓部 9 の面積は再生用窓部 8 の面積より小さくなるから、図 1 の場合よりさらに高密度な情報信号再生が可能になる。

【0019】

【実施の形態】次に、本発明における光記録媒体と、かかる記録媒体から情報信号を再生する方法について詳述する。

【0020】（第 1 実施形態）図 1 は、本発明における光記録媒体の記録領域の一部を示すもので、図 1（a）は、かかる記録領域の光ビームの照射面側から見た図を示し、図 1（b）は、その断面図を示す。また、図 1（c）は、かかる記録領域に光ビームが照射された際の、後述する再生補助層 3 における温度分布を示す。

【0021】本発明における光記録媒体は、図 1（b）に示すように、情報信号を記録する記録層 4 と、当該記録層 4 に対して光ビームの照射側に積層配置された再生補助層 3 と、再生補助層 3 に対して光ビームの照射側に積層配置され、かかる再生補助層 3 を傷や埃等から保護する透明基板 2 とから構成される。

【0022】再生補助層 3 としては、例えば、ゲルマニウム・テルル GeTe （結晶時 $n=5.8$ 、 $k=3.6$ ；非結晶時 $n=4.3$ 、 $k=0.95$ 、 n は屈折率、 k は消衰係数を示す光学定数）等が用いられる。再生補助層 3 は、常温で結晶状態、融点以上に昇温されることによって熔融すると非晶質状態となり、融点未満に徐冷されることにより再度結晶状態となる。ここでは、非晶質と結晶間とで可逆的に変化する材料を用いる例を示すが、例えばインジウム・アンチモン In-Sb 等の結晶間で可逆的に変化する材料を用いても良い。

【0023】記録層 4 としては、例えば、ゲルマニウム・アンチモン・テルル $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ （結晶時 $n=5.2$ 、 $k=3.4$ ；非晶質時 $n=4.9$ 、 $k=1.35$ ）等が用いられる。記録層 4 には、情報信号によって変調を受けた照射パワーを有する記録用光ビームに応じて結晶状態となるマーク部 5 と非晶質状態となるスペース部 6 とによるビット列 1 が形成されている。

【0024】なお、本実施形態においては透明基板 2、再生補助層 3、記録層 4 から成る光記録媒体とするが、冷却や熱蓄積の目的で適宜、各層間に ZnS ・ SiO_2 等の誘電体層を挿入することが可能である。特に、再生用光ビームの照射によって発生する熱が、記録層 4 へ伝搬するのを抑える上で、かかる誘電体層を再生補助層 3 と記録層 4 の間に設けることは好ましい。本実施形態に

6

おいては、誘電体層について特には考慮していないが、照射された再生用光ビームによる記録層 4 への熱の伝播の影響はないものとして、以下の説明を行う。

【0025】次に本実施形態の情報信号再生方法について図 1 及び図 2 を用いて説明する。なお、本実施形態では、光記録媒体として光ディスクを採用した例について説明する。

【0026】図 1 に示すように、光源の波長 λ が 780 nm、対物レンズの開口数 NA が 0.45 程度の光源系による光ビームスポットは略円形となる。かかる光ビームスポットの強度分布は、いわゆるガウス分布となり、ビーム中心ほどその強度が大きくなることが知られている。図 1（b）に示す光ディスクの構造において、例えば 0.4 μm 程度に高密度記録されたビット列 1（マーク部 5 並びにスペース部 6）を読み取る際に、光ビームの出射パワーの強度又は光源の波長等を調節し、約 1.7 μm のビームスポット径のうち、光ディスク上で融点以上となる領域に相当する光ビームの径を 0.8 μm 程度にすることにより、後述するように、実効的なビームスポット径を小さくすることが可能となる。

【0027】光ディスクが停止している場合には、かかる光ディスク上の高温領域 7 は、光ビームのスポット形状と同じく略円形状となるものの、光ディスクが回転している、すなわち、光ビームと光ディスクとの間で相対的な移動が生じている場合には、光ビームの走査方向（相対的な移動方向）の後方に長く伸び、楕円形状となる。この際、再生補助層 3 における高温領域 7 の温度分布は、図 1（c）に示すようになり、この高温領域 7 のうち、融点以上の温度分布を有する図 1（a）に示した楕円形状と円形状の交差部が、再生用窓部 8 となる。

【0028】図 2 は、図 1 に示す構造を有する光ディスクの再生補助層 3 並びに記録層 4 の物理的性状の各組合わせに対して、所定の光量を有する再生用光ビームを照射したときに再生補助層 3 並びに記録層 4 の間における多重反射によって得られる戻り光の光量を上記所定の光量によって規格化したもの、つまり本実施形態における光ディスクの反射率と、記録層 4 の膜厚との関係を示したものである。図 2（a）は、再生補助層 3 が非晶質状態の際に、記録層 4 が結晶状態と非晶質状態の場合における反射率の記録層 4 の膜厚に対する変化の様子を示し、図 2（b）は、再生補助層 3 が結晶状態の際に、記録層 4 が結晶状態と非晶質状態の場合における反射率の記録層 4 の膜厚に対する変化の様子を示す。なお、再生補助層 3 の膜厚は、消衰係数 K の値により制限され、本実施形態における材料では、50 オングストローム～500 オングストローム程度であれば良く、本実施形態では、その膜厚を 100 オングストロームとする。

【0029】本実施形態における再生補助層 3 は、常温で結晶状態を維持し、融点以上に昇温されたとき非晶質状態となる特性を有するものであるから、再生用窓部 8

7

は、非晶質状態である。また、再生補助層3は、再生用光ビームの走査に伴い光ビームが除去されて融点未満に徐冷されると再度結晶状態となる特性を有するから、再生用補助層3における再生用窓部8を除いた部分は、全て結晶状態にある。

【0030】いま、記録層4の膜厚を200オングストロームとした場合、図2(a)から、非晶質状態である再生用窓部8から得られる記録層4における結晶の部分と非晶質の部分との反射率の差は、略10%程度である。

【0031】一方、図2(b)から、記録層4の膜厚を200オングストロームとした場合に、再生用補助層3が結晶状態にあるときの記録層4における結晶の部分と非晶質の部分との反射率の差は、略零である。

【0032】したがって、記録層4において、結晶状態として形成されるマーク部5と非晶質状態として形成されるスペース部6は、再生用窓部8が形成されている場所でのみ、その戻り光量に差が生じることになり、情報信号として再生することが可能となる。再生用窓部8の大きさは、上記の通り、 $0.8\mu\text{m}$ 程度に調節されているから、かかる再生用窓部8の下に位置する記録層4に記録された $0.4\mu\text{m}$ 程度の大きさの情報信号を再生できるのである。つまり、非晶質状態にある再生用窓部8以外の領域では、記録層4における結晶及び非晶質での反射率の差がほとんど無いため、マーク部5とスペース部6との間に光量的な有為差がなく、かかるマーク部5とスペース部6とを識別できない。換言すると、再生用窓部8以外の領域、すなわちマスク領域における記録層4のビット列は再生補助層3によって光学的に隠された状態となるのである。但し、マスク領域であっても、反射率は15%程度確保できる(図2(b)参照)から、フォーカスサーボ等に要求される光量は十分に確保することができる。

【0033】尚、本実施例では記録層4の膜厚を200オングストローム程度とした場合について説明したが、図2から、再生補助層3が本実施形態と同様の作用をなすことが可能となる記録層4の膜厚は、180乃至400オングストローム程度の範囲にあることが分かる。また、記録層4における結晶状態と非晶質状態の反射率の大小関係は本実施形態と逆であっても構わない。

【0034】要するに、記録層4での各状態の場合に得られる反射率の比、換言すれば変調度(光がまったく戻らない状態と鏡面状態との戻り光量差に対する、ビット列による戻り光量の最大値と最小値との差の割合)が30%程度以上取れれば良いのである。

【0035】(第2実施形態)本実施形態では、第1実施形態よりもさらに高密度再生可能となる光記録媒体と、その記録媒体を用いて情報信号を再生する方法について説明する。

【0036】図3に示した光記録媒体について説明す

8

る。図3は、本発明における光記録媒体の記録領域の一部を示すもので、図3(a)は、かかる記録領域の光ビームの照射面側から見た図を示し、図3(b)は、その断面図を示す。また、図3(c)は、かかる記録領域に光ビームが照射された際の、後述する再生補助層11における温度分布を示す。

【0037】本発明における光記録媒体は、図3(b)に示すように、情報信号を記録する記録層12と、当該記録層12に対して光ビームの照射側に積層配置された再生補助層11と、再生補助層11に対して光ビームの照射側に積層配置され、かかる再生補助層11を傷や埃等から保護する透明基板10とから構成される。

【0038】再生補助層11としては、例えばゲルマニウム・アンチモン・テルル $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ (結晶時 $n=5.2$ 、 $k=3.4$;非晶質時 $n=4.9$ 、 $k=1.35$)等が用いられる。この材料は、常温及び融点以上で非晶質状態を取ると共に、結晶化温度以上でかつ融点に満たない温度で結晶状態となる特性を有している。より具体的には、常温では固体の非晶質状態であり、光ビームが照射されて結晶化温度以上でかつ融点に満たない温度にまで昇温された部分が結晶状態となる。さらに融点以上に昇温されると、熔融した液体状の非晶質状態となる。

【0039】一方、融点以上に昇温された部分が徐冷されると、熔融した液体状の非晶質状態は結晶化を経ずに固体の非晶質状態に戻る特性を有している。

【0040】記録層12としては、例えばインジウム・銀・アンチモン・テルル InAgSbTe (結晶時 $n=4.04$ 、 $K=3.28$;非晶質時 $n=4.5$ 、 $k=1.48$)等が用いられる。記録層12には、情報信号によって変調を受けた照射パワーを有する記録用光ビームに応じて結晶状態となるマーク部5と非晶質状態となるスペース部6とによるビット列1が形成されているのは第1実施形態と同様である。

【0041】なお、本実施形態においても、誘電体層について特に考慮していないが、必要に応じて各層の間に誘電体層を形成するようにしても良い。また、照射された再生用光ビームによる記録層4への熱の伝播の影響はないものとして、以下の説明を行う。

【0042】以下、本実施形態の情報信号再生方法について説明する。なお、本実施形態においても、光記録媒体として光ディスクを採用した例について説明する。

【0043】図3(a)及び図3(b)に示す構造を有する光ディスクに対し、再生用光ビームを照射すると、光ディスクが停止している場合には、かかる光ディスク上の高温領域7は、光ビームのスポット形状と同じく略円形状となるものの、光ディスクが回転している、すなわち、光ビームと光ディスクとの間で相対的な移動が生じている場合には、光ビームの走査方向(相対的な移動方向)の後方に長く伸び、楕円形状となる点は第1実施

形態と同様である。

【0044】この際、再生補助層 3 における高温領域 7 の温度分布は、図 3 (c) に示されるようになり、この高温領域 7 のうち、結晶化温度以上であって、且つ融点に満たない温度分布を有する図 3 (a) に示した三日月状の領域が、再生用窓部 9 となる。かかる再生用窓部 9 から、後述の通り記録層 12 の情報信号を再生することが可能となる。

【0045】図 4 は、図 3 に示す構造を有する光ディスクの再生補助層 11 並びに記録層 12 の物理的性状の各組合わせに対して、所定の光量を有する再生用光ビームを照射したときに再生補助層 11 並びに記録層 12 の間における多重反射によって得られる戻り光の光量を上記所定の光量によって規格化したもの、つまり本実施形態における光ディスクの反射率と、記録層 12 の膜厚との関係を示したものである。図 4 (a) は、再生補助層 11 が非晶質状態の際に、記録層 12 が結晶状態と非晶質状態の場合における反射率の記録層 4 の膜厚に対する変化の様子を示し、図 4 (b) は、再生補助層 11 が結晶状態の際に、記録層 12 が結晶状態と非晶質状態の場合における反射率の記録層 12 の膜厚に対する変化の様子を示す。なお、再生補助層 11 の膜厚は、第 1 実施例と同様に 100 オングストロームとする。

【0046】本実施形態における再生補助層 11 は、常温で非晶質状態を維持し、結晶化温度以上であって、且つ融点未満に昇温されたとき結晶状態となる特性を有するものであるから、再生用窓部 9 は、結晶状態である。また、本実施形態における再生補助層 11 は、結晶化温度以上であって且つ融点未満となる領域、すなわち、再生用窓部 9 以外では液体状または固体状の違いはあるがいずれも非晶質状態である。

【0047】いま、記録層 12 の膜厚を 130 オングストロームとした場合、図 4 (b) から、結晶状態である再生用窓部 9 から得られる記録層 12 における結晶の部分と非晶質の部分との反射率の差は、略 10 % 程度である。

【0048】一方、図 4 (a) から、記録層 12 の膜厚を 130 オングストロームとした場合に、再生用補助層 11 が非晶質状態にあるときの記録層 12 における結晶の部分と非晶質の部分との反射率の差は、略零である。

【0049】したがって、記録層 12 において、結晶状態として形成されるマーク部 5 と非晶質状態として形成されるスペース部 6 は、再生用窓部 9 が形成されている場所でのみ、その戻り光量に差が生じることになり、情報信号として再生することが可能となる。つまり、結晶状態にある再生用窓部 9 以外の領域、すなわちマスク領域では、記録層 12 における結晶及び非晶質での反射率の差がほぼ零になるので、第 1 実施形態と同様に、記録層 12 のビット列は再生補助層 11 によって隠された状態となるのである。この際、マスク領域であっても、反

射率は 25 % 程度確保できる (図 4 (a) 参照) から、フォーカサーボ等に要求される光量は十分に確保することができる。

【0050】なお、光ビームの照射パワーに変動があると、かかるパワーの変動に伴って再生補助層上の温度分布も変動するが、この際、第 1 実施形態では、融点以上を取る分布範囲も変化することになり、再生用窓部 8 の領域が変化してしまう。例えば、パワーが増大すると、図 1 (c) に示す温度分布は、点線で示すように分布範囲が広がる方向にはほぼ平行移動するが、再生補助層 3 の融点以上の温度分布領域、すなわち、再生用窓部 8 の領域も広がることになり、光学系の MTF (空間分解能) が劣化してしまう。ところが、本実施形態では、再生用窓部 9 は結晶化温度と融点の 2 点の温度によって規定されるから、パワー変動により再生補助層 11 上の温度分布が変化しても、再生用窓部 9 の領域は変化しないのである。つまり、結晶化温度並びに融点は、再生補助層 11 を構成する材料によって決められるものであり、光ビームの照射パワーには何ら依存しないのである。したがって、例えばパワーの増大によって再生補助層 11 上の温度分布が図 3 (c) の点線のように変化しても、再生用窓部 9 の領域は変わらないから、光学系の MTF が劣化することはない。また、結晶化温度と融点の範囲で規定される再生用窓部 9 は第 1 実施形態のように融点のみで規定される再生用窓部 8 よりもその領域を狭く設定できるから、第 1 実施形態の構造を有する光記録媒体を用いた高密度情報再生よりもビーム走査方向に対して一層の高密度情報再生が可能になる。

【0051】尚、本実施形態では記録層 12 の膜厚を 130 オングストローム程度とした場合について説明したが、図 4 から、再生補助層 11 が本実施形態と同様の作用をなすことが可能となる記録層 12 の膜厚は、50 乃至 150 オングストローム程度の範囲にあることが分かる。また、記録層 12 における結晶状態と非晶質状態の反射率の大小関係は本実施形態と逆であっても構わない。

【0052】要するに、記録層 12 での各状態の場合に得られる反射率の比、換言すれば変調度が 30 % 程度以上取れば良いのである。

【0053】以上述べた数値は、必ずしもこれらに限定されるものではなく、再生補助層や記録層の膜厚やレーザ光源の波長及び記録媒体の熱特性、さらには各層に用いる材料や誘電体層の有無等によって数値は変動するものである。

【0054】以上の実施例では、光記録媒体の記録層及び再生補助層に用いた相変化材料としては、Ge-Te, In-Sb, Ge₂Sb₂Te₅, InAgSbTe を示したが、その他、非晶質-結晶間の可逆変化を利用するものとして、TeTeO₂GeSn, TeGeSnAu, GeTeSn, GeTeSbS, SnSeT

11

e, SbSeTe, SbSe, GaSeTe, GaSeTeGe, InSe, InSeTlCo, GeTeSb等が適用でき、結晶-結晶間の可逆変化を利用するものとして、AgZn, CuAlNi, InSbSe, InSbTe等が適用可能である。

【0055】また、記録層及び再生補助層には、上記以外にも有機及び無機系色素材料、照射するレーザ光の強度を上げたり、または光源の波長を変化させることにより光学定数を変化させた状態へ変えるフォトクロミック材料等の状態変化により2種類の光学定数を取り得る材料を用いても同様の効果がある。すなわち、熱反応を伴わずに光化学反応（フォトンモード）を利用するものでもよい。上記材料を記録層及び再生補助層に用い、また各種組合せによっても同様の効果を奏する。

【0056】

【発明の効果】本発明は、以上詳述したように構成されているので、以下に記載する効果を奏する。本発明の光記録媒体では、再生補助層、記録層の膜厚を可変することによって、再生用窓部以外の領域（マスク領域）での反射率を任意に制御することが可能である、という特有

【0057】本発明の情報再生方法によれば、追記型のみならず、フォトクロミックや色素系材料を用いた、書換可能な光記録媒体に対する高密度情報再生を可能にする、という効果を奏する。

【0058】さらに、再生時、再生補助層と記録層との光学的多重干渉を利用して再生用窓部とその他の領域（マスク領域）を設けたことにより、マスク領域での反 *

12

*射率を十分高くすることが可能になるためフォーカスサーボ等に要求される光量を十分確保でき、かつ、情報信号再生に要求される反射率も確保できる、という特有の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光記録媒体の構成例並びに光ビームを照射した際の再生補助層上の温度分布の一例を示す図である。

【図2】図1に示す構造を有する光ディスクの反射率と、記録層4の膜厚との関係を示す図である。

【図3】本発明の他の光記録媒体の構成例並びに光ビームを照射した際の再生補助層上の温度分布の一例を示す図である。

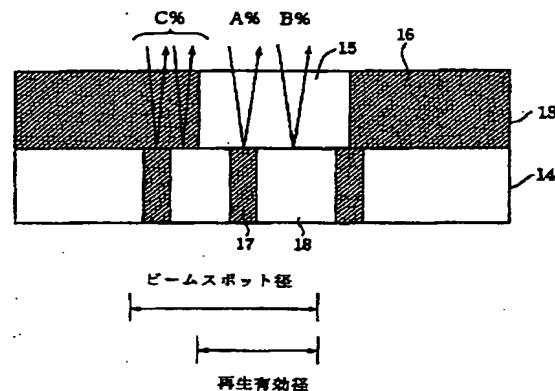
【図4】図3に示す構造を有する光ディスクの反射率と、記録層12の膜厚との関係を示す図である。

【図5】図4は、本発明の光記録媒体の断面及び情報再生の原理を示す図である。

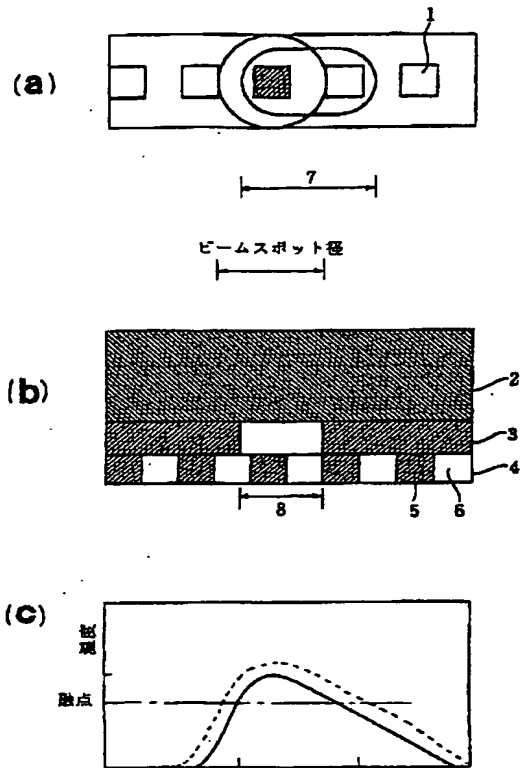
【符号の説明】

- 1 ピット列
- 2, 10 透明基板
- 3, 11, 13 再生補助層
- 4, 12, 14 記録層
- 5, 17 マーク部
- 6, 18 スペース部
- 7 高温領域
- 8, 9, 15 再生用窓部
- 16 マスク領域

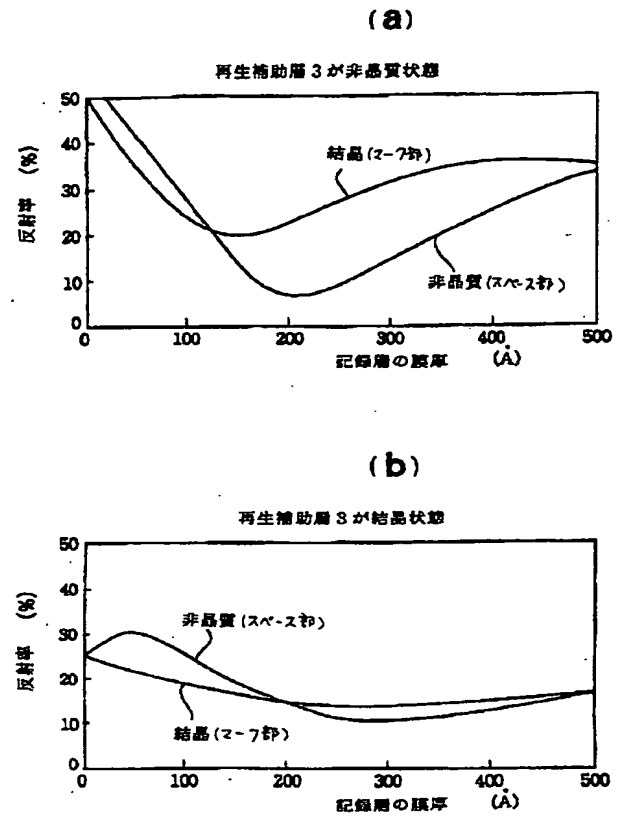
【図5】



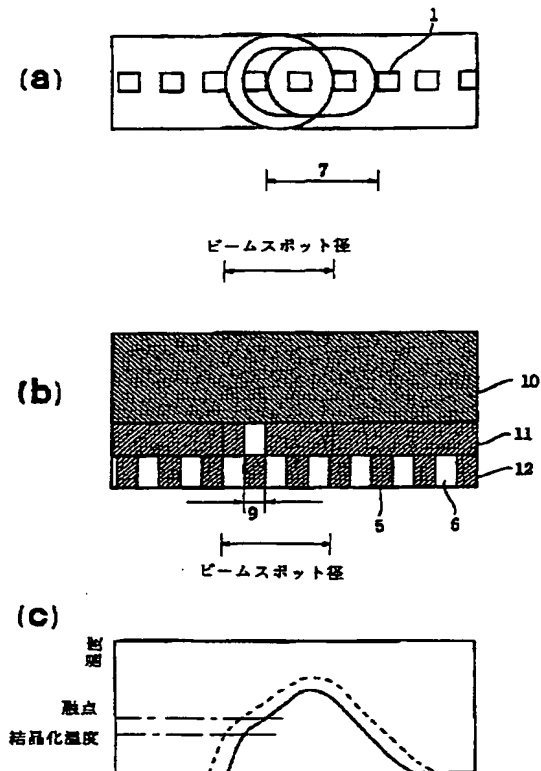
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

